



臺中市政府環境保護局

「106年度臺中市土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」期末報告

第五章

結論與建議



第五章 結論與建議

5.1 計畫結論

一、高污染潛勢區農地土壤調查:

- (一)106 年 8 月 29~ 31 日於大甲區 7 個農地坵塊、大里區 78 個農地坵塊及霧峰區 5 個農地坵塊持續監測作業，共 90 個曾超過監測標準之農地坵塊進行土壤採樣工作，監測結果共有大甲區 2 個坵塊土壤鋅超過食用作物農地土壤污染管制標準，而其餘大甲區共 5 個農地坵塊、大里地區 (大里區及霧峰區) 共 71 個農地坵塊仍維持超過農地土壤污染監測標準、12 個坵塊已低於土壤污染監測標準。
- (二)以總坵塊數 90 筆統計，今年超過管制標準坵塊占所有調查坵塊約 2.2%；以總調查面積約為 12.18 公頃統計，今年超過管制標準面積占總調查面積約 4.0%。
- (三)進一步內梅羅指標分級結果可知大甲區監測農地整體土壤重金屬污染潛勢為輕度污染(P_N 值為約 1.46)、大里區土壤重金屬污染潛勢為警戒等級(P_N 值為約 0.95)。
- (四)從大里地區雷達特徵圖可見，大突寮圳第二給水、詹厝園圳幹線第一給水、第四給水灌溉範圍之重金屬雷達圖特徵均為鎳、鉻、鋅凸出型，具有相似特徵，而詹厝園圳幹線第二給水沿線農地(J019、J020)主要特徵則為鉻、鎳、銅及鋅，明顯為兩股不同污染來源。而大甲區農地雷達特徵圖均以鋅、鎳較為明顯，且農地特徵均相似。
- (五)農地土壤重金屬累積增量部分，大里地區農地重金屬今年度增量幅度不大，顯示臺中市政府近年積極推動農地土壤污染防治計畫及於民國 106 年 1 月公告「詹厝園圳為第一級總量管制區」已逐步展現成效。

二、高污染潛勢地區地下水污染調查:

今年度已分別於民國 106 年 3 月、8 月分別進行枯豐水期共採集 78 口監測井地下水樣品，分別分析了 63 組重金屬、40 組 VOCs、4 組 TPH、27 組地下水一般項目、及 12 組氰化物，總計尺數為 792.2 公尺，以下即針對今年度調查超過監測標準以上之轄內重要場址進行結論說明:

(一)臺中工業區地下水水質監測結果:

1.鉻污染區域

B00343 監測井於枯水期檢出鉻濃度為 0.637 mg/L、豐水期濃度為

0.885mg/L，今年度檢測結果仍有檢出銻超出地下水污染管制標準，相較於 105 年度檢測結果，雖濃度有略為降低，但仍表示該區域之銻污染持續影響下游區域地下水品質。

2.三氯乙烯、四氯乙烯污染區域

本次枯水期檢測結果發現臺中工業區預警網多口監測井皆有檢測出微量三氯乙烯濃度，包含 B00343、B00365、B00403 以及 B00424 監測井，分布廣泛，其最北側 B00424 監測井之三氯乙烯（濃度超過查證基準值 0.006mg/L）可能是受到上游西屯區協和段 33 地號場址之影響，未來須密切留意。

3.氟化物監測區域

枯水期檢出氟化物為 B00403 監測井，濃度（0.014 mg/L）低於地下水污染監測標準，且依據歷年工業區地下水備查檢測資料，104 年分別於 3 月及 7 月在監測井 TCH19 中測出 0.01 mg/L 和 0.005 mg/L 的氟化物濃度，雖低於地下水監測標準（0.025 mg/L），但仍有檢出，建議三年監測一次。

(二)加工出口區臺中園區地下水水質監測結果

區內地下水質，其他專案計畫地下水質監測結果發現，在豐水季期間，於菱生公司二廠周邊監測井(B00404)使用被動式擴散袋採樣方法，檢測結果發現，採樣器放置深度在 58.86m 之地下水樣品四氯乙烯含量(0.0864 mg/L)、三氯乙烯含量(0.195 mg/L)皆超過第二類地下水污染管制標準，深度在 70.57m 之地下水樣品四氯乙烯、三氯乙烯含量則都在監測標準範圍內，結果推測仍為豐水季雨水淋溶效應，導致淺層採樣點的含氯污染物濃度高於深層採樣點的現象，而本團隊於 106 年 11 月場址巡查時，亦檢視場址 10 月 11 日自行監測水質數據，B00153 及 B00070 監測井地下水四氯乙烯及三氯乙烯均有超過管制標準情形，場址污染改善成效為每半年提送進度報告至環保局審查，因此即時監測結果未立即通報環保局，為及時掌握場址改善現況，環保局不定期抽測的必要性。

區外三處場址監測井（L00094、L00095、L00096）地下水，以今年度監測結果來看，距離加工出口區最遠的 L00094 其 VOCs 濃度有略高於 L00095，表示加工出口區內污染仍影響區外地下水品質，仍需持續監測，以觀察區內污染經管理處及改善業者加藥結果是否提昇區外地下水品質減少污染影響。

(三)大甲幼獅工業區地下水水質監測結果

今年枯水期 B00373 有地下水鎳超出管制標準，惟於豐水期調查



B00373 鎳已降低於監測標準，而 B00429 的鎳高於管制標準，檢視 B00429 與 B00373 之間隔著四好橋溝，此溝寬度亦有 10 公尺左右，兩座井相距約 80 公尺。其中 B00429 與台姿記公司污水放流口距離約 20 公尺，近年來兩座監測井的地下水鎳含量偶有過地下水污染管制標準的現象，其中 B00429 與「台姿記工業股份有限公司」污水放流口距離約 20 公尺，台姿記公司之前為七條五列管場址，因土壤重金屬鎳超標而列管，該場址雖於 105 年 1 月 18 日已解除列管，不排除仍有未飽和層污染或其他污染情形，亦或鄰近上游是否有其他電鍍製程與其他污染來源，需要密切留意。

永日化學場址今年枯水期 L00108 數據推測水質應受到場址內污染改善之作業影響，致檢測出甲苯有些微濃度 (0.174 mg/L)，其餘管制項目均低，惟地下水基本項目呈現還原態，且水色呈灰黑色，後續場址改善完成申請驗證，應密切注意其地下水水質是否回復穩定，才進場驗證採樣。

(四)大里光正路地區地下水水質監測結果

今年枯豐水期針對大里光正路三處污染場址下游監測井 B00113 進行監測，監測結果仍超過地下水污染管制標準，且於豐水期更下游 B00238 地下水銻濃度有超過監測標準跡象，檢視該井自 102 年迄今監測結果，檢測值於管制標準與監測標準間震盪。

本地下水污染管制區內共有三處列管場址，分別為正佑公司、擇億公司及保勁公司，於今年度巡查時，抽測正佑公司水力控制之廢水處理放流水，仍有超過放流水標準之情形，對此環保局已開單裁處，並要求立即改善。改善業者則於操作期間另有提出水質快篩，進行初步放流水濃度篩測管控，後續本計畫於場址巡查將密切注意，必要時仍需再抽測監督。

保勁公司於 106 年 4 月進度報告中曾檢出地下水濃度達 59.5mg/L，環保局方面第一時間即進場抽驗，檢測結果場內地下水銻濃度最高達 80mg/L，旋即要求保勁公司進行緊急應變增加抽水，其後地下水銻濃度已明顯降低，就此一事件廠方於 106 年 11 月 9 日審查會表示此現象應為廠內人員操作不當導致污染物洩漏監測井中，已加強員工操作教育。

檢視大里光正路水力控制的良窳會影響鄰近與下游監測井的地下水監測品質，上游正佑公司與保勁公司抽水量小 (約 1~3CMD)，導致污染團仍有擴散至下游 B00113 與 B00238 監測井情形，致其銻濃度持續超標，雖已於 6 月 20 日環保署參事及環保局科長曾前往正佑公司召開協商會，請正佑公司檢視電鍍槽體防溢設備，否則目前改善作業僅能防止污染擴散非污染改善。

(五)臺中港大型儲槽區地下水水質監測結果

枯水期間對於 L00055 及 L00073 之監測結果水質正常，但距離匯僑公司較近的 L00073 監測井仍有測到微量之氯乙烯濃度(0.00606 mg/L)，水質仍稍受匯僑場址的影響。

(六)臺中精密機械科技創新園區地下水水質監測結果

今年度枯水期精密園區下游之 B00046 監測井之無超標情形。本計畫亦彙整精密園區於申報備查階段之自行監測結果其中 GW05、GW06 兩座監測井近三年之三氯乙烯含量雖未達監測標準，但一直有超出查證基準值；查詢精密園區開發計畫環境影響說明書無地下水 VOCs 相關檢測資料，另查詢相關委外專案，亦未發現有著手調查污染源的紀錄，此現象需後續密切留意，建議仍需於下游定期監測，必要時可於園區內 GW5、GW6 借井以被動式擴散袋採樣方法進行地下水質調查作業，以避免有突發污染事件發生。

(七)漢翔航空公司、興農公司王田廠、三晃公司、台灣優力豐富站等列管場址均已處於污染改善階段，其下游監測井地下水水質監測結果均低於地下水污染管制標準，詳細情形請參詳 4.3 節說明。

三、監測井巡查、修繕、維護及廢井工作:

本年度上、下半年監測井內外部巡查各分別完成 198 口及 209 口，於修繕維護應完成井況評估 37 口(區域井 4 口、場置性井 33 口)，監測井維護 18 口、井體設施修復 9 口、監測井再次完井 19 口、井中異物排除及攝影 5 口及 10 口廢井作業，均已完成詳細內容請詳如 4.4 節。

四、加油站土壤氣體監測調查:

今年度已完成 15 站加油站土壤氣體監測作業，並共採集 11 支測漏管土壤氣體進一步檢測分析 GC 圖譜，前兩次查核順里發加油站及大連加油站屬於 A 級，而中華加油站連續兩次查核均為 B1 等級，而依環保署分級後續管制，已針對該 3 家加油站進場土壤採樣調查，調查結果順里發加油站、中華加油站、大連加油站未發現土壤超過污染管制標準，而第三次查核結果，統一精工新車站屬 A 級，大屯加油站為 B1，建議納入明年追蹤調查名單。

五、污染場址驗證查證:

依契約今年度共有六處場址驗證，本計畫完成五處場址驗證，其中一處后里四個坵塊農地因未及提報完成改善，因此未執行驗證。驗證結果正杰公司、泰安南下加油站、順輝公司及台灣優力豐富站土壤仍有超過土壤污染管制標準情形，台灣優力加油站豐富站仍有地下水超過污染管制標準，環保局已函文要求正杰公司提送控制計畫書，泰安南下加油站、順輝公司及台灣優力豐富站辦理控制計畫變更，而環保局亦依土污法持續針對上述未通過驗證場址進行巡查



監督其改善工作。

六、辦理土壤及地下水污染防治宣導活動:

本計畫已完成 1 場共 255 人參與之地下儲槽宣導說明會工作，今年度特與環保局空噪科一同合辦，針對加油站油氣回收及土壤地下水污染預防等工作進行宣導。會後並發放問卷給參與人員回饋意見，來瞭解宣導會成效，共回收有效問卷數量為 125 份，統計結果 100% 認為本次講習會有幫助，對本次會議均給予正面肯定，對於下次講習內容最多人建議能多講授一些相關案例與法規，另統計共有 98.8% 以上業者表示對地下儲槽管理均有瞭解，僅 0.51% 業者對於監測井基本功能檢測不清楚；0.34% 業者地下儲槽申報系統進出平衡管制規範有不清楚；0.17% 業者分別對防止污染地下水設施作用及地下儲槽系統監測方式有不瞭解，其為未來宣導內容上需在強化說明之處。

七、年度內緊急之土壤及地下水污染事件應變處理:

目前已完成 12 處土壤或地下水污染事件緊急應變採樣調查工作，其中西屯區東林段 261 地號部分農地土壤中鎘達土壤污染監測標準，經環保局函請農業局及西屯區區公所等相關單位辦理地上作物追蹤檢測，農業單位已於 106 年度第一期作執行稻穀監測，監測結果均符合食用作物標準。梧棲區鍍盛公司非法排放污水案已依七條五採取應變必要措施，並要求清理放流口及周遭環境污泥，避免下游農地遭受污染，另神岡福隆段 1376 地號調查發現受農藥及 VOC 污染，因污染物具有揮發性及生物毒性，依據七條五進行列管，目前應變必要措施計畫書審查中，而位於清水區中港貨櫃集散企業有限公司因清洗貨櫃污水未妥善管理導致土壤檢出重金屬污染情形，環保局也已依七條五函請污染行為人進行應變必要措施，避免污染擴散。

八、其他行政支援工作辦理成果

(一) 依照現有執行工作成果，推估目前度績效考評得分為 84.86 分(至 106 年 12 月 12 日查詢環保署 SGM 系統)，農地土壤監測、枯、豐水季地下水監測、監測井巡查、再次完井、污染場址驗證、加油站查證、9 月加油站申報審查、環保法規宣導活動辦理等皆已完成，配合環保署作業之綠色整治也提報至環保署審查，待工作成果表單及數據上傳 SGM 系統後，分數將有所提升。

(二) 協助土污法八、九條審查，因應 106 年度下半年，土測報告回歸由地方環保局自行審查，本團隊建立審查與備查流程，為加速審查作業流程，取得報告後 4 個工作日內提供協助審查意見予環保局。自 106 年 6 月 15 日回歸地方環保局自行審查起，已協助環保局辦理相關土測報告審查及提供審查意見共計 70 件，審查率為 100%。

(三)協助局針對臺中港特定區地下水氟鹽污染進行上游工廠訪查，經監測井 TCG-EPA07 周遭範圍內共有 14 處工廠，前述工廠製程、原物料均無使用含氟化合物，惟台灣奧 O 安公司使用氣體製冷劑 R407C 及 R410A 含有氟元素，然，台灣奧 O 安公司非 EMS 列管工廠並現場無發現廢液排放或其他疑似污染狀況，後續環保局進行監測井 TCG-EPA07 調查，檢測結果氟鹽低於地下水監測標準，建議依據環保署非編定工業區分級管理，應於三年後進行全量分析。



5.2 後續建議

一、高污染潛勢區農地土壤調查:

(一)今年度監測結果顯示大甲區 DF004-B、BF005 農地坵塊鎘超過食用作物農地土壤污染管制標準，本團隊已於 106 年 9 月 27 日協助環保局完成地主訪談，後續亦完成告示牌插牌，接續將辦理公告、停耕補償及研擬污染改善計畫。對於仍有超過監測標準之農地，建議後續仍依土污法第六條規定辦理定期監測農地土壤重金屬品質。

(二)今年度超過管制標準之農地包含本計畫監測發現之 DF004-B、DF005 坵塊，以及環保署計畫調查之南屯區 16 個坵塊及后里區 10 個坵塊等，共計 28 個坵塊，建議研擬上述農地污染改善與監督驗證計畫，向環保署申請經費，儘快投入改善與達成解列目標，早日還地於民。

二、高污染潛勢地區地下水污染調查:

(一)臺中工業區地下水水質監測:

1. 鉻污染區域

針對臺中工業區 B00343 鉻污染受上游地下水品質影響之問題，環保局已函文要求工業區與瑞昌彩藝公司針對 B00423 (TCH19) 鄰近抽水井 (W02) 啟動緊急應變作業增加抽水量，以降低該區域鉻污染之影響。

2. 三氯乙烯、四氯乙烯污染區域

本次枯水期 B00343、B00365、B00403 以及 B00424 監測井皆有檢測出微量三氯乙烯濃度，其中最北側 B00424 監測井之三氯乙烯濃度 0.00783 mg/L 已超過查證基準值 0.006mg/L，建議後續應積極針對其上游協和段 33 地號週邊工廠進行調查與釐清污染來源。

(二)加工出口區臺中園區地下水水質監測

加工出口區區內仍然維持於水質整治井投藥的整治方法，建議加工出口區應評估確認其加藥後藥劑之影響範圍，針對該區應評估更實質有效之整治策略，以改善整區地下水之污染環境，並針對區內監測井及區外 6 口預警網持續監測，以確認該區域地下水污染改善成效，而區外三處整治場址，建議仍須持續監測水質變化並納入改善計畫中。

(三)大甲幼獅工業區地下水水質監測結果

針對區內地下水鎳污染部分，建議應持續監測 B00373、B00429 及 L00168 監測井之地下水質，而 B00429 監測井所在地號已公告劃定地下

水受污染使用限制地區及限制事項，且 B00429 與「台姿記工業股份有限公司」污水放流口距離約 20 公尺，台姿記公司之前為七條五列管場址，屬於土壤重金屬鎳超標而列管，該場址雖於 105 年 1 月 18 日已解除列管，不排除仍有未飽和層污染或其他污染情形，亦或鄰近上游是否有其他電鍍製程與其他污染來源，建議未來需要積極進行調查與釐清污染來源。

(四)大里光正路地區地下水水質監測

針對大里光正路監測結果，此地區的地下水污染控制策略有再檢討之必要，雖今年度已有召開協商會請該區域之場址檢討製程區內槽體的防溢設施，以阻斷污染來源，其後續除場址持續進行污染改善作業外，建議針對此地區歷年改善工法與水質監測結果進行檢討，另可安排針對該區域進行模場試驗並給予污染場址適切的改善建議，以擬定更佳且更有效的管制策略，並迫使污染行為人積極面對地下水污染整治的工作。

(五)臺中港大型儲槽區地下水水質監測

今年度上半年監測井巡查作業成果發現 L00073 與 L00055 北方的 L00068 監測井地下水汲出水色為異常的橘色，故建議未來可評估將此口監測井納入地下水監測名單中，以釐清其水色異常之原因。

(六)臺中精密機械科技創新園區地下水水質監測

由園區歷次定期申報資料之地下水監測結果發現園區一期地下水監測結果 GW3、5、6、8 自設監測井及園區二期 MW4、5 自設監測井之三氯乙烯達查證基準(0.006 mg/L)，雖未達監測標準(0.025 mg/L)，但三氯乙烯濃度穩定，且目前尚未釐清其來源，須進一步掌握並監測土壤與地下水質狀況，建議必要時仍需於 B00046 或 B00431 下游至少擇一定期監測。

若經費充足建議後續調查應即早借井調查，並以 NIEA W108.50C 被動式擴散袋採樣方法進行至少兩個深度的取樣篩測，以提早掌握實際污染程度，迫使管理單位實際採取污染源調查行動，以防患於未然。

三、監測井巡查、修繕、維護及廢井工作:

今年執行井中攝影發現興農 MW9928-02 (L00112) 在深度 6 公尺位置的井體有破損現象 (疑似斷裂)，目前觀察起來斷裂處的井徑還能讓貝勒管與採樣工具通過，尚不影響監測功能，建議未來仍需持續觀察井體損壞範圍是否有擴大現象，而 L00005 (清水國小)、L00169 (大甲幼獅工業區預警網#6)、B00403 等三座井，其中 L00005 井底有工業板手，L00169 於 6.2 公尺處有樹根開始入侵、B00403 井篩有樹根，井底有異物，建議排入下年度再完井與異物排除名單，且 L00151 於深層約 56 公尺處有發現井體破損 (井管斷裂)，已無法修復，建議排入下年度廢井名單，待後續經費充足時，再於原井點處重



鑿監測井，以補足預警網的監測缺口。

另今年進行地下水採樣調查時發現 B00113 (大里區光正路 195 巷巷口) 監測井體外部受損，避免其他物質掉入井內而污染地下水，建議明年度針對此井進行維護作業，以維護地下水質安全。

臺中市轄區監測井數量龐大，為能有效管理及維護，本團隊今年度協助環保局擬定監測井內部維護評分制度，針對監測井地點、水質、淤積程度、監測頻率、內部維護情形予以評分，經評估結果總分高於 14 分之監測井合計共 33 口建議後續進行井況評估，以確認清監測井健康狀況並規劃適當之維護作業。

四、加油站土壤氣體監測調查:

(一)今年度已完成 15 站加油站土壤氣體監測作業，並共採集 11 支測漏管土壤氣體進一步檢測分析 GC 圖譜，其中順里發加油站及大連加油站屬於 A 級，而中華加油站連續兩次查核均為 B1 等級，而依環保署分級後續管制，已針對 3 家加油站進場土壤採樣調查，調查結果順里發加油站、中華加油站及大連加油站均未發現超過土壤污染管制標準情形，後續查核加油站仍有土壤氣體監測高於警戒值，建議仍請站方確實檢視設備及進出油量，若仍持續此一情形，建議再次進場查核確認。

(二)今年度進行地下儲槽污染潛勢分級，每 4 個月滾動更新 1 次，並針對中高污染潛勢者辦理稽查，加油站自行申報土氣查核結果異常情形達 33%，且異常查證後須持續追蹤，必要時並啟動緊急應變進場調查，然臺中市轄內營運中地下儲槽 317 家，為全國第一，數量相當多管理不易，有鑑於此，建議環保局未來持續針對地下儲槽進行分級，依序優先挑選較高污染者進行分級調查，調查經費來源可考慮(1)增加例行性年度計畫地下儲槽查核經費，以涵蓋分級後初次抽測、追蹤複查、追蹤環保署移交高潛勢地下儲槽，以及土壤地下水查證等經費，以因應本市高潛勢地下儲槽之查證與管理措施，亦或(2)向環保署申請專案補助計畫進行。

五、污染場址驗證查證:

今年度本團隊協助環保局驗證 5 處場址，僅一處場址順利通過驗證，本團隊檢視場址未能通過原因，推測為場址於污染調查階段，未詳細調查確認實際污染範圍，致於改善時未能改善完成，建議後續事業於場址調查階段應評估有充足的調查數量與深度，並輔以相關評估之方式，並在環保局推動小組嚴格審查，對調查未臻完整之計畫予以退回修正。

六、辦理土壤及地下水污染防治宣導活動:

環保法令講習、地下儲槽法規等宣導活動廣受參加人員肯定與好評，透過宣導活動辦理，讓各公告事業、地下儲槽業者更清楚法規條文內容及其應盡申

報之義務外，也強化污染預防勝於治療之觀念，減少發生土壤或地下水污染機會，加上最近環保署公告「土壤污染評估調查檢測資料線上申報制度」正式實施，建議明年持續辦理相關宣導活動，讓公告事業能夠瞭解新的申報制度。

七、年度內緊急之土壤及地下水污染事件應變處理:

今年度緊急應變西屯區東林段 261 地號部分農地土壤中鎘達土壤污染監測標準，建議納入監測名單中一土污法第六條需定期監測農地土壤重金屬品質。

另今年度環保局移交針對關連工業區監測井 TCG-EPA07 周遭範圍內針對工廠清查製程及地下水氟鹽及 VOCs 調查檢測，檢測結果氟鹽低於監測標準，VOC 未檢出，依據環保署非編定工業區分級管理方案意見，三年後進行全量監測。

八、其他重要工作後續建議

(一)臺中市今年績效考評之經費執行率因本計畫發包期程較預期晚近 1 個月(1 月 24 日決標)，及部分核定資源未能如數執行，致經費執行率略低，建議環保局提早發包例行性計畫，明年 1 月即可執行年度計畫，確保經費執行率如期達標。

(二)檢視轄區內剩有幾處地下水污染場址尚未執行改善，建議應及早擬定地下水污染改善計畫外，持續推動地下水污染改善，使場址儘速完成污染改善。



第五章 結論與建議.....	5-1
5.1 計畫結論.....	5-1
5.2 後續建議.....	5-7

AECOM

臺中辦公室

地址:台中市西屯區市政路500號10樓之8
電話:(04)2258-6761~62 傳真:(04)2258-6763

台北辦公室

地址:台北市信義區信義路五段8號16樓
電話:(02)2720-0999 傳真:(02)2720-8099

高雄辦公室

地址:高雄市前鎮區成功二路25號6樓之1
電話:(07)537-6611 傳真:(07)537-5522